



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

I Mini-Congreso de Física y Química "La Tabla Periódica"

Autor/es

ELENA PÉREZ RODRÍGUEZ

Director/es

MARÍA DEL MAR HERNÁNDEZ ÁLAMOS

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario de Profesorado, especialidad Física y Química

Departamento

AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

Curso académico

2018-19



I Mini-Congreso de Física y Química "La Tabla Periódica", de ELENA PÉREZ RODRÍGUEZ

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor, 2019

© Universidad de La Rioja, 2019

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es

Trabajo de Fin de Máster

I Mini-Congreso de Física y Química. “La Tabla Periódica”

Autora

Elena Pérez Rodríguez

Tutora: M^a del Mar Hernández Álamos

MÁSTER:

Máster en Profesorado, Física y Química (M02A)

Escuela de Máster y Doctorado



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

AÑO ACADÉMICO: 2018/2019

Tabla de contenido

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	3
3. OBJETIVOS.....	3
4. MARCO TEÓRICO.....	5
4.1 Aprendizaje activo (AA).....	5
4.2 Aprendizaje cooperativo (AC).....	5
4.3 Reflexión crítica de los contenidos del máster	7
4.3.1 Módulo genérico.....	8
4.3.2 Modulo específico	11
4.3.3 Prácticum.....	14
5. ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	17
6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA O APLICACIÓN PRÁCTICA EN EL AULA	19
6.1 Contexto.....	19
6.2 Descripción del Proyecto.....	20
6.3 Justificación	21
6.3.1 Motivación.....	22
6.3.2 Tipos de motivación	23
6.4 Objetivos del Proyecto.....	23
6.5 Agentes involucrados	24
6.6 Fases del proyecto.....	25
6.6.2 Etapa 1: Implantación y puesta en marcha del Proyecto de Innovación Educativa (PIE).....	25
6.6.3 Etapa 2: Desarrollo del Proyecto	28
6.6.4 Etapa 3: Celebración del Mini-congreso	30
6.6.5 Etapa 4: Evaluación del proyecto	31
6.7 Materiales y recursos.....	33
6.8 Evaluación	33
6.8.2 Evaluación de los alumnos.....	34
6.8.3 Evaluación del proyecto.....	37
6.9 Presupuesto	40
7. DISCUSIÓN-REFLEXIÓN	41
8. CONCLUSIONES.....	43
9. REFERENCIAS	45

10. ANEXOS.....47

1. RESUMEN

La propuesta de innovación educativa que se plantea en este TFM, consiste en la celebración del I Mini-Congreso de Física y Química, el tema elegido es “La Tabla Periódica”, coincidiendo con su 150 aniversario. Mediante esta actividad en la que juegan un papel fundamental tanto el aprendizaje activo como el cooperativo, se pretende inculcar a los alumnos la vocación científica e investigadora, hacerles partícipes de la divulgación científica y conseguir aumentar su motivación por las asignaturas de ciencias. El proyecto se llevará a cabo durante 13 semanas y culminará con la celebración del Mini-congreso en el que se presentarán los pósteres y videos realizados por los alumnos de 4º de ESO.

Palabras clave: innovación educativa, aprendizaje activo, aprendizaje cooperativo, física, química

ABSTRACT

The proposal of Educative Innovation in this TFM consists of holding the I Mini-Congress of Physics and Chemistry. The “Periodic Table” is the selected topic for this Mini-Congress, as this year is its 150th anniversary. In this activity, where both active learning and cooperative learning play a crucial role, the goals are to provide the students with scientific and research vocation, make them take part in the scientific dissemination, and increase their motivation for subjects of Science. The project will be carried out during 13 weeks and will end with the Mini-Congress, where posters and videos will be presented by students of 4th of ESO.

Key words: educative innovation, active learning, cooperative learning, physics, chemistry

2. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La aprobación de La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), que establece:

- Que para ejercer la docencia, será necesario estar en posesión de la formación pedagógica y didáctica que el Gobierno establezca (*artículo 100.2*)
- La formación pedagógica y didáctica deberá ser de nivel de postgrado (*artículos del 94 al 98*)
- Se adaptará al sistema de grados y postgrados del Espacio Europeo de Educación Superior. (Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias) (*artículo 100.4*)

Por lo tanto el Máster y su plan de estudios cumplen los requisitos exigidos para la obtención del título de Máster que habilita para el ejercicio de la profesión de profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas.

El presente trabajo pretende mostrar en una primera parte una visión general del tema escogido, los objetivos perseguidos, las metodologías de enseñanza-aprendizaje utilizadas para llevar a cabo este trabajo fin de máster (TFM), y una reflexión crítica de los estudios de Máster realizados, ahondando en cada una de las asignaturas cursadas, tanto generales como específicas de la especialidad de física y química, su aprovechamiento durante las prácticas en el centro y su relación con el TFM y una segunda parte en la que se desarrolla la propuesta del proyecto de innovación educativa que lleva por título **“I Mini-Congreso de química `La Tabla Periódica`”** que se ha llevado a cabo, y se pretende que siga llevándose, con una frecuencia anual, en el centro donde se han realizado las prácticas tuteladas.

3. OBJETIVOS

Los objetivos perseguidos con el presente Trabajo Fin de Máster son:

- Analizar las estrategias de aprendizaje activo y aprendizaje cooperativo.
- Diseñar un proyecto de innovación para los alumnos de 4º de ESO.

- Determinar la forma de evaluación del proyecto el aprendizaje obtenido por los alumnos mediante esta actividad.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Aprendizaje activo (AA)

Se puede definir el aprendizaje activo como aquel en el que el alumno es el responsable de su propio aprendizaje por medio de su propia motivación, implicación, atención, etc. Las actividades basadas en el AA suelen ser muy motivadoras y pueden generar en los alumnos distintas habilidades y competencias (Martí Parreño, Queiro Ameijeiras, Méndez Ibáñez, & Giménez Fita, 2015).

El aprendizaje activo presenta muchos beneficios tanto para los alumnos como para los docentes, cabe destacar:

- Mejor comprensión de los conceptos de la asignatura (Salemi, 2002).
- Los alumnos deben emplear más tiempo en entender y comprender los conceptos, las ideas, que en copiar lo que el profesor le dice (Salemi, 2002).
- Aprenden y utilizan vocabulario específico de la materia. Escuchar ideas de sus compañeros, les da la oportunidad de aprender unos de otros (Kurfiss, 1988).
- Los profesores reciben retroalimentación a cerca de lo que los estudiantes entienden y no entienden (Angelo & Cross, 1993).
- El aprendizaje activo promueve una mayor motivación hacia la materia y una actitud positiva por el aprendizaje (MacGregor, Cooper, Smith, & Robinson, 2000)
- Es imprescindible estar en continua actualización, por lo tanto es interesante ampliar las estrategias y actividades de enseñanza y aprendizaje teniendo en cuenta los tiempos que corren, intentando de esta manera aumentar el interés del alumno y también poder dirigir el aprendizaje por otras direcciones a las usadas habitualmente (Peyrás et al., 2018).

4.2 Aprendizaje cooperativo (AC)

Consiste en una metodología de aprendizaje en la que los alumnos deben trabajar en pequeños grupos mixtos y heterogéneos y realizar las tareas de manera colectiva, está dirigido a organizar las actividades dentro del aula y

convertirlas en una experiencia social y de profundización hacia su propio aprendizaje.

La teoría de Vigotsky (1978), quien es considerado el precursor del constructivismo social, plantea que "el aprendizaje no se considere como una actividad individual, sino más bien social". Considera muy importante la interacción social. Afirma que "el estudiante aprende más eficazmente cuando lo hace de forma cooperativa", para Vigotsky el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido social y culturalmente.

Por otro lado, Herralda Valverde and Baños Navarro (2018) indican que el aprendizaje cooperativo favorece la adquisición de competencias, tan importante y en auge hoy en día, y mejora el rendimiento académico de los estudiantes, en cualquier etapa educativa y de cualquier materia.

Este tipo de metodología cobra también vital importancia en el ámbito de la inclusión, donde es indiscutible que el AC y los valores que implica son fundamentales como señala recientemente Azorín Abellán (2018).

Según Bará (2006) las características fundamentales de esta estrategia de enseñanza-aprendizaje:

- Interdependencia positiva: el estudiante considera que necesita al resto del grupo para alcanzar el éxito.
- Interacción positiva: existe una colaboración entre los estudiantes para explicare los contenidos y los problemas.
- Exigibilidad individual / responsabilidad personal: es tarea del profesor que los estudiantes sean evaluados individualmente.
- Habilidades cooperativas para el funcionamiento del grupo: liderazgo, toma de decisiones, saber generar confianza...
- Autoanálisis del grupo: debate y discusiones dentro del grupo para analizar la consecución de los objetivos.

4.3 Reflexión crítica de los contenidos del máster

Para la realización de este trabajo han sido fundamentales y de gran ayuda las materias estudiadas en el Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas cuyos objetivos son:

- Capacitar a los docentes de secundaria para enseñar, de manera adecuada al nivel y a la formación previa de los estudiantes, las materias de Educación Secundaria correspondientes a la especialidad cursada.
- Formar a los docentes en habilidades que les permitan actuar profesionalmente como miembros de un equipo docente.
- Incorporar en su formación aquellos conocimientos académicos, profesionales de tutoría y orientación que les permitan desarrollar de forma adecuada su labor y les faciliten conseguir una formación integral en sus estudiantes.

Los estudios del Máster se dividen en tres módulos, dos teóricos (genérico y específico) y uno práctico en el que están englobadas las prácticas tuteladas en el Instituto y el presente Trabajo Fin de Máster (TFM).

En la **Tabla 1** se reflejan las asignaturas cursadas en los distintos módulos del máster.

Tabla 1. Asignaturas del Máster. Fuente: Universidad de La Rioja.

MÓDULO	MATERIA-ASIGNATURA	ECTS
Genérico (13,5 ECTS)	Aprendizaje y desarrollo de la personalidad	4,5
	Procesos y contextos educativos	4,5
	Sociedad, familia y educación	4,5
Específico (27 ECTS)	Complementos para la formación disciplinar. Física y Química	6
	Aprendizaje y Enseñanza de la Física y Química	15
	Innovación docente e introducción a la investigación educativa	6
Prácticum (19,5 ECTS)	Prácticas	13
	Trabajo fin de máster	6,5
Créditos totales		60

4.3.1 Módulo genérico

Este módulo es común para todas las especialidades del máster. Son asignaturas de carácter general.

- Aprendizaje y desarrollo de la personalidad: durante esta asignatura además de las clases teóricas, se han llevado a cabo numerosas clases prácticas y talleres en los que se han trabajado los contenidos de una manera más activa. En esta asignatura se han impartido los contenidos a cerca de los fundamentos del desarrollo y del aprendizaje humano, el desarrollo del adolescente y cuáles son sus capacidades para el aprendizaje, se ha estudiado a fondo la personalidad del adolescente, así como sus actitudes y emociones para poder llegar a entenderles, ayudarles y guiarles. Se hizo mucho hincapié en las características biopsicosociales de los alumnos adolescentes, realizando un trabajo bastante interesante. Se han tratado temas a cerca de la psicología de la educación a través de los distintos modelos de enseñanza-aprendizaje, se explicó y se hizo una práctica de la economía de fichas, la cual puede resultar muy interesante en muchas situaciones con los adolescentes, al hilo de este tema, se han estudiado tanto los factores intrapersonales como los interpersonales que participan en dicho proceso de enseñanza-aprendizaje. Se han visto cuales pueden ser las diferencias interpersonales a la hora de la convivencia en el aula y fuera de ella y cuáles deben ser los procesos de intervención, en referencia a esto, se realizaron algunos talleres sobre del Bullying, se trataron también aspectos sobre la motivación y por último se han tratado las necesidades educativas especiales y la atención a la diversidad, tan en auge y tan importante hoy en día en las aulas.

Bajo mi punto de vista, la asignatura aprendizaje y desarrollo de la personalidad es totalmente necesaria dentro de los estudios del Máster, es lo más cercano a la psicología que muchos de los alumnos hemos estado. Es totalmente necesario conocer cómo siente, piensa y actúa un adolescente y así poder anticiparnos a los problemas que pudieran surgir en el aula. Por otro lado, en cuanto a los temas de Bullying y de necesidades educativas especiales hay que tener

especial cuidado y dedicación, pues son situaciones sensibles y debemos tener unas pautas mínimas a la hora de enfrentarnos a ellas. En resumen, me ha parecido una asignatura interesante, útil y en su mayor parte, dinámica.

Se han realizado trabajos que han tocado ámbitos muy diversos, cabe destacar un trabajo de investigación del que nosotros mismos teníamos que elegir el tema, en relación a los temas tratados durante la asignatura, en mi caso elegí “Autoconcepto y actividad física”, teníamos que elaborarlo siguiendo el formato APA (American Psychological Association). Este trabajo ha hecho que nos fuéramos familiarizando con la redacción de artículos.

Durante las prácticas en el centro, esta asignatura, me ha ayudado a entender mejor a los adolescentes y a poder ver posibles vías de escape a los problemas que se plantean con ellos en las aulas. Hubo un caso de Bullying durante los dos meses que estuve en el centro, aprendí de primera mano cómo se debe afrontar Por otro lado tuve la oportunidad de trabajar con alumnos con necesidades educativas especiales y por lo tanto de poner en práctica la atención a la diversidad.

- Procesos y contextos educativos: esta asignatura ha sido para mí una de la más interesantes del máster y con la que más he aprendido y experimentado cosas, para mí, nuevas y relacionadas con la educación. Hemos visto los procesos de interacción y comunicación dentro del aula y también en el centro. Los contenidos de estas clases han sido enfocados para que nosotros, futuros docentes, dispongamos de las herramientas básicas de organización y planificación escolar, didáctica general y atención a la diversidad y de esta manera poder ponernos en las diversas situaciones a las que puede enfrentare un profesor, tanto en el aula como en el centro. Lo aprendido facilitará al futuro docente a conocer los procesos y recursos necesarios para la prevención de problemas de aprendizaje, convivencia, de evaluación y de orientación académica y profesional.

Durante la asignatura nos han ido introduciendo en el mundo de los documentos oficiales que todo centro debe tener y todo docente debe conocer y trabajar: el Proyecto Educativo del Centro, plan de orientación y acción tutorial, plan de atención a la diversidad, plan de convivencia, programaciones didácticas y programaciones de aula.

A lo largo del curso se han realizado varios trabajos, cabe destacar el portafolio, en el que debíamos recoger un resumen de lo más destacado de cada sesión, así como la presentación de los trabajos o prácticas que se realizaban durante las clases, ya que durante mis prácticas en el centro pudimos ponerlo en práctica, mandándoles como tarea a los alumnos de 2º ESO y de 3º ESO la realización del portafolio, con diferente diseño dependiendo del curso.

He de decir que Fermín Navaridas me ha parecido un profesor excelente del que se puede y se debe aprender mucho.

Esta asignatura me ha aportado la soltura suficiente para haber empleado distintos tipos de aprendizaje durante mis prácticas en el colegio, me ha enseñado los numerosos recursos que tiene un profesor para motivar a sus alumnos y poder hacer las clases amenas e interesantes. Sólo hay que proponérselo. También los contenidos de la asignatura han hecho que no vayamos al centro de prácticas sin ser conocedores de los distintos documentos que allí se manejan.

En cuanto a la aplicación en este TFM, esta asignatura le aporta mucho, en mi proyecto de innovación educativa se trabaja con dos tipos de aprendizaje, estos son: aprendizaje activo y aprendizaje cooperativo. Estas estrategias generan en el alumno un extra de motivación que se verá reflejado en su proceso de aprendizaje, concretamente el alumno aprende mejor lo cual se verá repercutido en sus calificaciones.

- Sociedad, familia y educación: los contenidos de esta asignatura han versado acerca de temas como las funciones sociales de la educación, las desigualdades tanto sociales como educativas de diferente índole, la relación entre familia y educación y los modelos familiares existentes, también hemos analizado al profesorado, sus

perfiles y sus salarios, y por último hemos tratado a cerca de la vida cotidiana de los centros escolares.

Esta asignatura nos ha hecho ver la realidad y conocer los cambios más relevantes de la sociedad actual que afectan a la educación familiar y escolar: relaciones de género e intergeneracionales; multiculturalidad e interculturalidad y discriminación e inclusión social. También hemos podido contextualizar la educación en la vida familiar, teniendo como base la evolución a través de la historia de la familia. Una de las bases fundamentales de la asignatura ha sido la de hacernos adquirir a los alumnos habilidades sociales en la relación y orientación familiar.

Los trabajos que hemos ido realizando a lo largo de esta asignatura consistían en comparativas estadísticas, a lo largo de los años, acerca de la formación, condiciones de enseñanza y aprendizaje en la educación secundaria obligatoria, de los cambios sociodemográficos, de la familia, las desigualdades entre hombres y mujeres en temas sociales, de los profesores, su formación y salarios, etc.

Durante las prácticas en el centro, la asignatura, me ha servido para entender la función educadora de la familia y la comunidad en:

- La adquisición de competencias y aprendizajes
- La educación en el respeto de los derechos y libertades
- La igualdad de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres
- La igualdad de trato y no discriminación.

4.3.2 Modulo específico

- Complementos para la formación disciplinar. Física y Química: el temario de la asignatura se dividió en dos bloques claramente diferenciados, uno de historia de la física y la química desde el principio de los tiempos hasta hoy y por otro lado el denominado técnicas instrumentales mediante el cual se pretendía ver la física y química como uno de los pilares del pensamiento científico, y asimismo, del desarrollo tecnológico y sostenible.

La primera parte de la asignatura, más teórica, además de las sesiones con la profesora habitual, tuvimos una sesión acerca de la tabla periódica, impartida por un profesor invitado. En el segundo bloque, se han llevado a cabo actividades de diversa índole pero más relacionadas con las tecnologías, uso de ordenadores y programas concretos como tracker, construcción de un espectrofotómetro para posterior visualización y captura de imágenes con un Smartphone, actividades que destaco.

Esta asignatura puede darnos las nociones de cómo transmitir al adolescente el método científico.

En mi opinión es una asignatura, en la que el primer bloque es demasiado teórico y con poca aplicación tanto en las prácticas tuteladas como en el desarrollo de este TFM. El segundo bloque sí que puede darnos ideas de realizar algún tipo de ejercicio o de práctica más interesante para el alumno, por ejemplo, en un laboratorio.

- Aprendizaje y Enseñanza de la Física y Química: al ser esta una asignatura anual recoge un amplio abanico de contenidos, tanto teóricos como prácticos de diversa índole. Además de la formación sólida en los contenidos conceptuales, se enseña cómo aprender a seleccionar y adecuar dichos contenidos, diseñar adecuadamente las actividades, las estrategias de aprendizaje, los recursos didácticos, plantear alternativas para atender a la diversidad del alumnado y la evaluación. Eso no quiere decir que en esta asignatura se den respuesta a los numerosos interrogantes y problemas que surgen en clase, sino que se apostará por un aprendizaje más activo, donde se reformularan esos problemas y se sugerirán algunas vías de solución. Todo en su conjunto permitirá potenciar en los estudiantes un aprendizaje significativo de la física y la química. Todos estos aspectos formarán parte del Proyecto Curricular de las diferentes asignaturas de Física y Química que, como alumnos del Máster y futuros profesores de Secundaria y Bachillerato, deberemos cursar y finalmente poner en práctica. Durante el periodo que se ha impartido esta asignatura, se han tratado de explicar, mostrar y analizar los

contenidos de la asignatura de física y química, así como metodologías de enseñanza, planteamiento y resolución de problemas de física y química, haciendo hincapié en los conocimientos previos que se tienen de muchos de los contenidos estudiados, nos han introducido en el mundo de las Tics y del laboratorio escolar,

Destaco dos trabajos o actividades que se han llevado a cabo durante la asignatura y que me han parecido realmente interesantes y útiles:

- Por grupos, se prepararon varios experimentos de laboratorio de física o química para más tarde acudir a un instituto de Logroño y mostrar los experimentos a los alumnos, fue una experiencia muy buena y que nos acercó a la realidad de la enseñanza por unas horas,
- Diseño y desarrollo de unidades didácticas de física y química, diseñando una primera unidad didáctica formativa y una última sumativa incluyendo su exposición oral ante la clase. El desarrollo de las unidades didácticas creo que es fundamental, me parece una de las partes clave del máster, ya que en un futuro vamos a tener que enfrentarnos al diseño de una programación y debemos tener claros y definidos los puntos y la manera de cómo realizar una unidad didáctica. Ha sido una actividad, aunque exigente, útil.

Durante la realización de las prácticas se podría decir que ha sido de las asignaturas que más he aplicado, he tenido en cuenta los conocimientos previos de los alumnos a la hora de comenzar la unidad didáctica que yo les iba a impartir, y para la preparación de dicha unidad didáctica he tenido que emplear los conocimientos aprendidos.

- Innovación docente e introducción a la investigación educativa: durante esta asignatura se han desarrollado contenidos que tienen que ver con la búsqueda de fuentes bibliográficas en didáctica, para lo que hicimos una sesión en la sala de informática, nos han enseñado a

diferenciar y poder relacionar la investigación y la innovación, dándonos las nociones básicas y pautas a seguir sobre los trabajos de investigación y los proyectos de innovación, e hicimos un comentario recogiendo los puntos clave de dos artículos, uno de cada modalidad, nos han mostrado propuestas innovadoras sobre recursos de innovación tanto en las aulas como en el laboratorio, habiendo tenido que elaborar una presentación para nuestros compañeros sobre una herramienta digital que consideráramos atractiva.

Cabe destacar la realización durante el tiempo que se ha impartido clase de la asignatura, de un trabajo de investigación y un proyecto de innovación.

En mi opinión esta ha sido una asignatura muy productiva y práctica, aunque los trabajos eran algo costosos y había que dedicarles tiempo, hemos tenido plazos amplios que nos han ayudado a poder realizarlos de forma adecuada.

Durante las prácticas en el colegio tuve la oportunidad de utilizar herramientas digitales para las clases, las cuales fueron muy aceptadas por los alumnos, al hilo de esto escogí el tema para el trabajo de investigación que presenté para esta asignatura: “Uso de las Tics como herramientas de motivación y aprendizaje en secundaria”. El proyecto de innovación que propuse y que de hecho se llevó a cabo durante mis prácticas fue: “Metodología innovadora en el aula: Escape Room”.

La normativa del Máster dice que el trabajo fin de máster debe ser o bien de investigación o bien de innovación, en mi caso he escogido hacer un proyecto de innovación educativa, por lo que esta asignatura está siendo mi referente a la hora de enfocar y desarrollar el trabajo.

4.3.3 Prácticum

El periodo de prácticas en el centro ha supuesto uno de los puntos clave del Máster para formarnos como futuros docentes. El objetivo que se pretende conseguir ha sido acercarnos lo máximo posible a la realidad de la enseñanza en un centro educativo, aplicando los conocimientos adquiridos y relacionándolos entre sí. Durante las 8 semanas de duración de las prácticas

hemos debido adquirir experiencia en la planificación, la docencia y la evaluación de la física y química. Además de la parte de práctica docente se ha tenido en cuenta el conocimiento de la organización y funcionamiento del centro, así como el observar de primera mano los comportamientos y actitudes de los alumnos. Una parte sumamente importante es la del diseño de la unidad didáctica, no sólo desde el punto de vista de la docencia sino también de la integración en el aula.

A título personal he de decir que ha sido una experiencia enriquecedora, bonita y práctica. He podido disfrutar de los alumnos y de los compañeros, mi tutora, Tatiana, me ha ayudado y proporcionado todo lo necesario para hacer de mis prácticas un periodo fácil. He aprendido y observado cómo se debe tratar a los alumnos, he apuntado ideas y alternativas de la práctica docente, en mi caso, mi tutora usaba metodologías innovadoras en muchas de sus clases, lo cual me ha parecido realmente interesante, y sobre todo, me ha hecho darme cuenta de que una enseñanza más motivadora es posible.

Para la elaboración del TFM he utilizado todo lo aprendido durante el periodo de prácticas intentando que la actividad del Mini-congreso propuesta sea lo más atractiva, motivadora y útil posible.

5. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Los Proyectos de Innovación Educativa (PIE) están a la orden del día, han cobrado protagonismo en los colegios e institutos en los últimos tiempos y siguen haciéndolo. Prácticamente todos los centros cuentan con un equipo de innovación y cada vez son más los Departamentos de Ciencias que apuestan por las metodologías innovadoras para llevar a cabo sus enseñanzas, entre otras cosas, buscando en estos modelos de enseñanza el aumento de motivación por la asignaturas de ciencias y con ello la posterior elección de carreras universitarias relacionadas con el mundo de la ciencias.

El planteamiento de este tipo de actividades en el aula, según Cortés Fuentealba (2005) presenta una serie de ventajas, así como inconvenientes, la mayoría aplicables al presente PIE.

- Ventajas
 - De aplicación en una o varias asignaturas.
 - Los alumnos se inician en la investigación.
 - Favorece la autoestima, la cooperación, la reflexión, el conocimiento y aceptación.
 - Desarrolla y afianza actitudes y valores como el respeto, la tolerancia.
 - El trabajo cooperativo es beneficioso para eliminar problemas de liderazgo en el aula, los alumnos buscan consenso y valoran las opiniones de sus iguales.
- Inconvenientes:
 - La etapa de búsqueda de información puede ser larga y tediosa.
 - Los alumnos deben tener claro lo plazo y la metas señalada en el cronograma, para el beneficio del PIE y para no dejar al margen otras asignaturas.
 - Si algún alumno no trabaja como debiera, ya sea por ser demasiado individualista o por pereza, el grupo puede verse afectado tanto a nivel de consecución de objetivos como de relaciones personales.

Los PIE de índole científica e investigadora hacen que los alumnos sientan que tienen la libertad de expresarse y analizar ideas previas acerca de los temas, haciendo notar que el conocimiento puede estar en el público general y no sólo en los científicos y, que se puede participar interactivamente en la construcción y divulgación de él (Dorado & Rivera, 2010).

No olvidemos que un punto clave de las sociedades actual del conocimiento, es la capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información; por lo tanto, acercar a los alumnos a estas actividades es fundamental para su aprendizaje así como para que tomen conciencia del mundo de la ciencia y la investigación.

El proyecto de innovación que se describe en este TFM consiste en la presentación y exposición de los trabajos en una sola jornada, se han encontrado PIE que persiguen los mismos objetivos que el presente trabajo aunque con diferente formato, a continuación se describen algunos ejemplos:

En La Rioja:

- Divulgaciencia: consiste en una exposición formada por 14 proyectos de ciencia y tecnología de Centros Educativos de La Rioja, realizada gracias al programa para la difusión de la ciencia y tecnología, DIVULGACIENCIA, organizado por la Fundación Caja Rioja y financiado por la Fecyt (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) y el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.
- Semana de la Ciencia: se ha celebrado en el colegio San Agustín de Calahorra en noviembre de 2018. Consta de varias y diversas actividades en las que participan alumnos de todas las etapas educativas.

En otras comunidades autónomas:

- El colegio CEU San Pablo Montepíncipe, de Madrid, celebró en abril de 2018 el I Congreso de Química “Química y vida” en colaboración con la Universidad CEU San Pablo. En este caso la actividad fue preparada por profesores y alumnos de Bachillerato Internacional.
- Un proyecto innovador mucho más ambicioso y voluminoso, es Astigiciencia, se ha celebrado en mayo de 2019 su cuarta edición, la feria de la ciencia de Écija se integra en la Red de Ferias de la Ciencia, en ella participan 700 estudiantes de 12 centros de

Educación Infantil, Primaria y Secundaria y estos mismos se ocupan de la presentación de 160 experiencias. Este proyecto está promovido por la Fundación Descubre. Esta feria tiene como fin aunar fuerzas para despertar vocaciones científicas, impulsar la divulgación del conocimiento, fomentar la participación ciudadana, potenciar la imagen de la ciencia, consolidar e impulsar las ferias, y crear un foro de encuentro entre los divulgadores de la ciencia de Andalucía.

- El Colegio Nuestra Señora del Carmen de Indautxu ha llevado a cabo la Jornada de Ciencias en Secundaria con el fin de fomentar el trabajo cooperativo, fomentar el interés por los temas científicos y enfrentarse con mayor comodidad a la exposición oral. En este caso los trabajos serán expuestos ante los compañeros, profesores y también ante las familias.

6. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA O APLICACIÓN PRÁCTICA EN EL AULA

6.1 Contexto

La actividad se ha realizado y ha sido propuesta para alumnos de 4º ESO durante la asignatura de física y química, asignatura troncal y opcional, del Itinerario de Ciencias. El Mini-congreso, dentro del currículo, está enmarcado en el bloque de contenidos correspondiente según el *Decreto 19/2015 de 12 de junio (B.O.R. 19/06/2015)* este es el Bloque II. La Materia.

Los contenidos de este bloque son:

- Estructura atómica. Isótopos. Modelos atómicos.
- El Sistema Periódico de los elementos.
- Uniones entre átomos: moléculas y cristales.
- Masas atómicas y moleculares.
- Elementos y compuestos de especial interés con aplicaciones industriales, tecnológicas y biomédicas.
- Formulación y nomenclatura de compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.

Siendo, El Sistema Periódico de los elementos, el contenido cubierto y que se va a trabajar durante este Proyecto de Innovación Educativa.

El criterio de evaluación relacionado con este contenido sería el 3. Interpretar la ordenación de los elementos en la Tabla Periódica y reconocer los más relevantes a partir de sus símbolos. Y los estándares de aprendizaje evaluables el 3.1. Justifica la actual ordenación de los elementos en grupos y periodos en la Tabla Periódica y el 3.2. Relaciona las principales propiedades de metales, no metales y gases nobles con su posición en la Tabla Periódica y con su tendencia a formar iones, tomando como referencia el gas noble más próximo.

Sin ánimo de modificar el currículo y con la idea de innovar en el aula se ha propuesto este Mini-congreso de física y química en el que los alumnos deberán ahondar e investigar a cerca del elemento de la tabla periódica escogido.

6.2 Descripción del Proyecto

Se pretende implantar, con periodicidad anual, la celebración de un Mini-Congreso de Física y Química como proyecto de innovación educativa (PIE) en el centro.

En esta ocasión y para el año académico 2018-2019, se va a realizar, el “I Mini-Congreso de Física y Química - Colegio Teresianas”, en el que participarán alumnos de 4º ESO del Colegio Santa Teresa de Jesús de Calahorra. El tema elegido es “La Tabla Periódica”, debido a que se celebra su 150 aniversario.

Los alumnos, en grupos, deberán elegir un elemento de la tabla periódica y hacer un estudio exhaustivo sobre él. Tendrán que realizar un póster, así como la realización de un vídeo con una práctica de laboratorio en la que el protagonista principal sea el elemento escogido. Días antes de la celebración del Mini-congreso los pósteres se colgarán a modo de exposición en el auditorio del centro, para después, celebrar el Mini-congreso. Se llevará a cabo un programa en el que, en primer lugar, habrá dos ponencias llevadas a cabo por profesoras del centro, y seguidamente se realizarán las exposiciones orales de los alumnos, así como la proyección de los vídeos de los experimentos de laboratorio preparados para la ocasión.

6.3 Justificación

En la actualidad son numerosos los alumnos con baja motivación o falta de interés por aprender, esto puede ser debido al tipo de metodologías que los profesores utilizan en el aula. Todavía hoy, la clase magistral, como tal, en la que el profesor deleita a la clase con todo su conocimiento sin la participación del alumnado, está muy arraigada en nuestra sociedad. Algo debe cambiar en las aulas para que los alumnos encuentren la motivación que necesitan. El presente trabajo mediante el uso del aprendizaje basado en proyectos, pretende aumentar la motivación de los alumnos.

Como indican Martí Parreño et al. (2015) la falta de interés y motivación en los estudiantes puede deberse al rol pasivo de estos en las metodologías tradicionales de enseñanza, y puede ser una de las causas del abandono escolar.

En muchas ocasiones, las asignaturas de ciencias son consideradas por el alumnado poco entretenidas o complicadas, lo que implica una baja motivación hacia ellas e incluso hacia las carreras universitarias de ciencias, por ello es necesario el diseño de nuevas estrategias docentes con el fin de aumentar esa motivación (Solbes, Montserrat, & Más, 2007).

El Máster de Profesorado está enfocado a formar docentes que, en su mayor parte, ejercerán impartiendo clase en secundaria, concretamente los alumnos a los que va dirigido este PIE, son de 4º de ESO, estos tienen edades comprendidas entre los 15 y 16 años, están en plena adolescencia media.

Los adolescentes tienden a dispersarse, a interesarse sólo por los temas que entre sus iguales tienen una buena aceptación. Los docentes deben trabajar para que un amplio abanico de temas, actividades y trabajos motiven a los alumnos, así aprenderán con entusiasmo y el proceso enseñanza-aprendizaje será más fácil.

La propuesta de innovación educativa que se lleva a cabo en este Máster pretende que los alumnos a los que va dirigida se interesen por la actividad, el mini-congreso es una estrategia para acercar e involucrar a los alumnos a la ciencia y la investigación, buscando con esta actividad innovadora la motivación, mediante la novedad y desde la construcción de su propio aprendizaje

6.3.1 Motivación

Considero de vital importancia la motivación a la hora de emprender una actividad o realizar un trabajo de cualquier materia y nivel.

La motivación es lo que determinará el grado de consecución de los objetivos, será lo que haga que se alcance la meta con mayor o menor éxito. Es un proceso dinámico que puede estar en continuo cambio, puede tener altibajos y tiene una variable interpersonal muy elevada (Reeve, Raven, & i Besora, 1994).

Uno de los aspectos más relevantes para que se dé el aprendizaje es la motivación y no hay duda alguna acerca de que cuando esta no existe, los estudiantes difícilmente aprenden (Rodríguez, 2006).

El Mini-congreso puede motivar a los alumnos por diversas razones:

- Realización de una actividad novedosa
- Salida de la rutina de las clases del día a día
- Interés por hacer el mejor póster en cuanto a diseño y contenidos
- Realización del experimento de laboratorio
- Trabajo en grupos
- Ilusión por mostrar el trabajo realizado

Coincidimos con Bacete and Betoret (2000) en indicar que históricamente se ha tendido a no prestar atención al contexto y en cómo este puede influir en la motivación, pero es importante tenerlo en cuenta, la variables personales están condicionadas por el contexto en el cual el alumno desarrolla su actividad.

Para los docentes la motivación es uno de los pilares básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje. Un buen docente busca e indaga cada día a cerca de técnicas, métodos, actividades, etc. que puedan aumentar y potenciar la motivación de sus alumnos. La motivación preocupa a los docentes en cualquier etapa educativa, hoy en día, las personas en edad escolar y más concretamente los adolescentes están acostumbrados a tenerlo todo sin esfuerzo, preocupa la falta de motivación y el escaso compromiso, estas deficiencias hacen que aumente su desinterés, esto explica el bajo rendimiento académico (Bonetto & Calderon, 2014).

Según Soriano (2001) se puede definir el proceso de la motivación como un proceso cíclico en el que se diferencian cuatro etapas:

- Anticipación: el alumno tiene expectativas por conseguir una meta.

- Activación y dirección: en esta etapa el motivo es activado por un estímulo intrínseco o extrínseco.
- Conducta activa y retroalimentación (feedback): durante esta etapa el alumno puede aproximarse hacia el objeto-meta deseable y obtendrá una retroalimentación de éxito o de fracaso.
- Resultado: conseguirá el motivo, de no ser así deberá insistir en la conducta.

6.3.2 Tipos de motivación

La motivación puede venir dada por varias causas, el alumno puede motivarse por un reto personal (por ejemplo, conseguir aprobar un examen, terminar una tarea con éxito, etc.) o bien puede motivarle el hecho de que algo le parezca atractivo. Concretamente y si nos ceñimos a nuestro PIE, podríamos poner como ejemplo el alumno que realizará la actividad movido por el hecho de realizar el mejor póster o el mejor vídeo del experimento de laboratorio con su consecuente buena calificación por parte del profesor o bien podría llevar a cabo el trabajo movido por el atractivo que este proyecto pueda tener sobre él, el tema le parece interesante, es una actividad nueva, por lo tanto, motivadora, etc.

A modo más teórico se definen las dos clases de motivación:

- Motivación intrínseca: se refiere a la satisfacción personal que el individuo experimenta al ejecutar con éxito la conducta. La motivación intrínseca debe nacer de cada uno. Aún así, a través de los aprendizajes activos y cooperativos podemos motivar a los alumnos. Además de crear en ellos las ganas de aprender.
- Motivación extrínseca: es el deseo de ejecutar una conducta a causa de las recompensas prometidas o de las amenazas de castigo. Dependen de lo que digan o hagan los demás acerca de la actuación del alumno, o de lo que él obtenga tangiblemente de su aprendizaje.

6.4 Objetivos del Proyecto

El objetivo general de este Proyecto de Innovación Educativa es:

Celebrar el Mini-congreso de física y química a partir de los trabajos realizados por los alumnos, siendo ellos los principales protagonistas del evento.

Los objetivos específicos son:

- Divulgar la ciencia entre los alumnos y promover la iniciación a la investigación y las posibles vocaciones científicas.
- Fomentar el aprendizaje activo y el aprendizaje cooperativo en la asignatura de física y química
- .Aumentar la motivación y el grado de implicación hacia la asignatura de física y química.
- Desarrollar las competencias en ciencia y tecnología y la digital.

6.5 Agentes involucrados

▪ Participantes

- *Equipo de innovación:* el equipo de innovación del centro en el que se ha llevado a cabo el PIE, está formado por una coordinadora, un miembro de cada etapa educativa (infantil, primaria, secundaria, formación profesional), un miembro del personal de orientación y personal TIC,
- *Profesores de física y química:* participarán en el proyecto todos los profesores de física y química, que haya en el centro, cada uno será responsable de la clase en la que impartan la asignatura y además uno de ellos será designado coordinador del proyecto.
- *Coordinador del proyecto:* será el encargado de coordinar y de facilitar la información necesaria a quien lo requiera. Será el nexo de unión entre la Dirección del centro, el equipo de innovación y los profesores.
- *Alumnos de 4º ESO:* en esta primera edición participarán los alumnos de 4º de ESO, concretamente 21 alumnos divididos en 5 grupos.

▪ Beneficiarios

- *Beneficiarios directos:* son los alumnos que participan en el PIE, ya que van a poder desarrollar sus habilidades tanto individuales como colectivas para la realización del trabajo requerido.
- *Beneficiarios indirectos:* los profesores y el propio centro, teniendo como base al equipo innovador, debido al enriquecimiento que este tipo de actividades va a crear en el centro.

▪ Patrocinadores

- Colegio Santa Teresa de Jesús, Calahorra, La Rioja.

6.6 Fases del proyecto

El presente proyecto de innovación educativa consta de 4 etapas. El proyecto tendrá una duración total de 13 semanas. Al ser una actividad que tan sólo concierne al área de física y química y, teniendo en cuenta que, los alumnos de 4º ESO disponen de 3 horas a la semana de esta asignatura, se utilizará una de las horas de cada semana durante el segundo cuatrimestre del curso a este fin durante el tiempo que durará este PIE. Los alumnos podrán trabajar también en horario extraescolar para avanzar con el trabajo, quedando a su disposición el aula de informática, la biblioteca del colegio, así como el laboratorio de química en un horario determinado. Se pondrán a disposición de los alumnos horas de tutorías concertadas con los profesores de la asignatura, fuera del horario lectivo (por las tardes), para la resolución de dudas, para la revisión de los trabajos y para solucionar cualquier tema que pudiera surgir.

Las distintas reuniones que tendrán lugar durante el PIE, se realizarán en los sitios habituales donde se reúne el equipo de innovación y las puestas en común con los grupos de alumnos se realizarán, bien en el aula o bien en el laboratorio si la tutoría solicitada es para dudas o cuestiones relacionadas con el experimento del elemento químico.

Se van a detallar las distintas fases en las que consiste este PIE y así mismo se van a describir las actividades propuestas para la realización de I Mini-congreso de física y química.

6.6.1 Etapa 1: Implantación y puesta en marcha del Proyecto de Innovación Educativa (PIE)

La etapa inicial tendrá lugar en enero, justo a la vuelta de las vacaciones de Navidad, las actividades que se llevarán a cabo serán las siguientes:

▪ **Fase 1**

- Elección coordinador del proyecto: el coordinador del proyecto será uno de los profesores de física y química del centro. Será elegido por el equipo de innovación y el departamento de física y química en la primera reunión, por consenso, siendo uno de los profesores de física y química del centro el que ostentará este cargo. Podrán irse alternando en las sucesivas ediciones del Mini-congreso. Será el responsable de la presentación del PIE a los alumnos y deberá estar presente en las reuniones de equipo.

Agentes involucrados: Equipo de innovación y departamento de física y química.

- Presentación y aprobación del proyecto: consistirá en una primera reunión en la que participarán el equipo de innovación y el departamento de física y química, en esta se llevará a cabo la presentación del proyecto por parte del departamento para su posterior aprobación, se definirán las líneas a seguir y se elegirá entre los profesores del departamento de física y química a un coordinador del proyecto.

Agentes involucrados: Equipo de innovación y departamento de física y química.

▪ **Fase 2**

- Elección temática I Mini-Congreso y fecha de celebración: la temática del Mini-congreso versará sobre temas actuales y/o de interés de física y química, para este I Mini-Congreso se ha seleccionado “La Tabla Periódica” coincidiendo con el 150 aniversario de la misma. La fecha se elegirá por consenso entre los asistentes a la reunión teniendo en cuenta los compromisos académicos, exámenes, etc.

Agentes involucrados: Departamento de física y química.

- Propuesta ponentes: se propondrán por parte del departamento de física y química una o varias personas para que realicen las ponencias durante el Mini-congreso. En el I Mini-congreso, para este fin, se han elegido dos personas del centro, una de las tutoras de física y química y la profesora en prácticas del Máster de profesorado.

Agentes involucrados: Departamento de física y química.

- Organización y distribución de las tareas: Se hará un listado y una planificación de las tareas que se han de llevar a cabo para la puesta en marcha del proyecto, se designarán responsables de cada una de ellas y se definirán unos plazos para su consecución. Las tareas son las siguientes:

- ✓ Solicitud del auditorio para la celebración del Mini-congreso

- ✓ Confección de las normas para la presentación de los pósteres, vídeos, etc.
- ✓ Reorganización de los horarios de clases para el día del Mini-congreso, tanto de alumnos como de profesores.
- ✓ Preparación del material para llevar a cabo la actividad (ordenador, micrófono, proyector, etc.)
- ✓ Edición de cartelería (cartel, díptico...)

Agentes involucrados: Departamento de física y química.

- Formación grupos de alumnos: se llevará a cabo la formación de los grupos de los alumnos para la realización de los trabajos, dichos grupos serán mixtos y heterogéneos, siendo así una medida de atención a la diversidad en el aula. Los grupos estará conformados antes del comienzo de la fase 3, para que cuando se realice la presentación de la actividad del Mini-congreso a los alumnos, estén ya definidos.

Agentes involucrados: Departamento de física y química.

- Creación de cronograma de actividades, reuniones y tutorías: Se creará, a modo calendario, un cronograma en el que estarán reflejadas tanto las actividades a realizar por los distintos agentes involucrados en el PIE, como las reuniones de equipo, así como las tutorías con los distintos grupos de alumnos, siendo la frecuencia de las mismas establecida en esta reunión. Tanto las tutorías como las reuniones de equipo tendrán lugar quincenalmente en semanas alternas.

Agentes involucrados: Departamento de física y química.

▪ **Fase 3**

- Puesta en común del proyecto a los alumnos: En la semana 3 se realizará la presentación del PIE por parte del coordinador del proyecto a los alumnos que van a participar en el mismo, en este caso y en esta edición serán los alumnos de 4º ESO. Se les presentará el cronograma, se les explicarán las actividades y las normas para la presentación de los materiales del Mini-congreso y se les hará saber qué alumnos forman parte de cada grupo de trabajo. La realización de la actividad será obligatoria para todos

los alumnos y tendrá un porcentaje elevado en la evaluación final de la asignatura.

Agentes involucrados: Departamento de física y química y alumnos.

6.6.2 Etapa 2: Desarrollo del Proyecto

La segunda etapa es la más larga en tiempo, por un lado, ya estarán definidos los ponentes por lo que estos deberán preparar la ponencias y presentar ante el coordinador del proyecto el tema que van a abordar, por supuesto siempre relacionado con la temática del Mini-congreso.

Esta fase es en la que mayor implicación va a tener los alumnos, es cuando van a desarrollar todo su trabajo para poder llevar a cabo el Mini-Congreso. Un día a la semana durante la clase de física y química se trabajará en el proyecto. Los alumnos, por grupos, deberán elegir un elemento de la tabla periódica, poner un nombre a su trabajo, buscar información acerca del elemento y sobre experimentos de laboratorio con el elemento elegido, elaborar los pósters, grabar los vídeos, etc. En esta fase también se llevarán a cabo reuniones de equipo y tutorías con los distintos grupos de alumnos.

- Realización del trabajo en grupos: los alumnos, distribuidos en los grupos que han sido conformados por los profesores de la asignatura de física y química, contarán con una hora semanal para la realización de los trabajos, desde la semana 4 hasta la 11. La tarea que deben desarrollar los alumnos consiste en la confección de un póster y la grabación de un vídeo.

✓ **Póster:** Los alumnos tienen como misión elegir un elemento de la tabla periódica para llevar a cabo su trabajo. El producto final será la confección de un póster, en él deberán incluir: título, historia, propiedades, reacciones, aplicaciones y otras aportaciones de interés.

Los alumnos estarán divididos en grupos heterogéneos, deben trabajar conjuntamente para la consecución de los objetivos. Podrán utilizar tanto el aula de informática del centro, como los ordenadores portátiles, como los libros de texto que estarán a su disposición para recabar

información, indagar e investigar a cerca del elemento escogido.

El póster deber tener las siguientes características:

- ❖ Tamaño póster A0: 841 mm (ancho) x 1.189 mm (alto).
 - ❖ Tamaño de letra para el título: 40-70.
 - ❖ Tamaño de letra para resto de texto: 30-50.
- ✓ **Vídeo** con el experimento relacionado con el elemento escogido: los alumnos deben también realizar un experimento de laboratorio en el que el protagonista sea el elemento elegido. Estará a su disposición el laboratorio de química para la realización de los experimentos. El grupo deberá buscar e investigar a cerca de los experimentos que se puedan realizar en el laboratorio del centro, que no sean de gran dificultad y que se necesiten materiales más o menos comunes. Los alumnos podrán solicitar el material que necesiten y no esté disponible en el laboratorio para la realización del experimento, a los profesores de la asignatura.

Podrán acudir al laboratorio tanto en la hora semanal dedicada a la elaboración del proyecto como por las tardes sí así lo solicitan y por consenso del grupo. Deberán hacer pruebas de los experimentos hasta que obtengan el resultado esperado, ahí es cuando deben grabar un vídeo del experimento de laboratorio,

El vídeo no debe durar más de 3 minutos y debe contener, como mínimo:

- ❖ Título
- ❖ Materiales utilizados
- ❖ Grabación de la realización del experimento por parte de todo el grupo con narración oral o escrita.
- ❖ Conclusiones y resultados obtenidos.

Agentes involucrados: Alumnos.

- Puestas en común: las puestas en común, a modo de tutorías, serán concertadas y se tendrán lugar por las tardes en horario de 15:00 a 17:00 cada 15 días desde la presentación del proyecto, no siendo obligatorias. En ella se orientará a los alumnos en la realización de los trabajos, tanto los pósteres como los vídeos y se atenderán y resolverán todas las dudas que estos pudieran tener. Podrán solicitarse tutorías extras siempre y cuando los dos agentes involucrados lleguen a un acuerdo.

Agentes involucrados: Profesores de física y química y alumnos.

- Asambleas de equipo: tal y como se muestra en la temporalización, comenzarán en la semana 5 y tendrán lugar tres, durante todo el PIE. En ella se hablará acerca de las tareas encomendadas, de cómo se está llevando el trabajo de los alumnos, se hará un breve resumen de las tutorías que han tenido lugar con los alumnos, y se analizarán posibles mejoras de las situaciones que vayan surgiendo para ediciones posteriores.

Agentes involucrados: Departamento de Física y Química.

6.6.3 Etapa 3: Celebración del Mini-congreso

Como culminación a todas las semanas de trabajo por parte de alumnos y profesores, se llevará a cabo la celebración del I Mini- Congreso de Química: “La Tabla Periódica”. En él estarán presentes los profesores de física y química, y por lo tanto, el coordinador del proyecto así como los alumnos, los miembros del equipo de innovación a los que les sea posible acudir y los profesores de otras áreas que lo deseen.

Para el día del Mini-congreso se realizará un programa en el que se detallarán las horas y los temas de las presentaciones por parte de los alumnos, así como las exposiciones orales de los profesores.

La jornada se va a dividir en dos bloques:

- Ponencias: comienza con una exposición oral de la profesora en prácticas del Máster de profesorado en la especialidad de física y química que lleva como título “150 aniversario de la tabla periódica”, la ponente hará un recorrido por los 150 años desde que se presentó, nombrando a sus creadores, a distintos científicos, descubridores de los

distintos elementos, así como alguna anécdota curiosa. Más tarde habrá otra exposición oral de la mano de la profesora titular de física y química del centro, Tatiana Gurrea, procederá con la segunda charla, que llevará como título “Elementos de la tabla periódica”, durante esta ponencia la profesora explicará los distintos grupos de elementos de la tabla periódica y se centrará en algún elemento que considera más atractivo por estar presente en nuestro día a día aunque no seamos conscientes de ello.

- Presentaciones de los alumnos: serán los protagonistas del Mini-congreso, en turnos de 15 minutos aproximadamente, deberán presentar sus trabajos, que consisten en un póster del elemento de la tabla periódica elegido y/o un vídeo de un experimento en el laboratorio con dicho elemento. Los alumnos, que previamente ya habrían entregado sus pósters y han estado expuestos durante algunos días en el centro, concretamente en el auditorio, tuvieron que elegir un elemento para la realización del póster y escoger un nombre para su trabajo. Debían también seleccionar un experimento de laboratorio, como ya se ha dicho, y grabarlo para su posterior proyección el día de la celebración del Mini-congreso. Han sido 5, los grupos de alumnos que han experimentado ser investigadores noveles y que han podido disfrutar de esta actividad.

Agentes involucrados: Departamento de física y química y alumnos.

6.6.4 Etapa 4: Evaluación del proyecto

Una vez finalizada la actividad de celebración del Mini congreso se llevará a cabo una reunión a la que deberán acudir el equipo de innovación junto con el coordinador del proyecto para la evaluación del mismo. También se llevará a cabo la evaluación de los alumnos por parte de los profesores de física y química. (Ver punto 6.8 Evaluación)

A continuación, se muestra en la **Tabla 2**, la temporalización del PIE.

Tabla 2. Cronograma I Mini-Congreso Física y Química

ETAPA	FASE	MES/SEMANA													ACTIVIDAD	AGENTE INVOLUCRADO
		Enero				Febrero				Marzo						
		S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13			
ETAPA 1 Implantación y puesta en marcha del Proyecto de Innovación Educativa (PIE)	Fase 1														Presentación y aprobación del proyecto	Equipo de innovación Departamento Física y Química
															Elección coordinador proyecto	
	Fase 2														Elección temática mini-congreso y fecha de celebración	Departamento de Física y Química
															Propuesta ponentes	
															Organización y distribución de las tareas	
															Formación grupos de alumnos	
															Creación cronograma de reuniones y tutorías	
	Fase 3														Puesta en común del proyecto a los alumnos (temática, cronograma, actividades, normas, grupos...)	Departamento Física y Química Alumnos
ETAPA 2 Desarrollo del proyecto															Realización del trabajo en grupos	Alumnos
															Puestas en común con los alumnos	Profesores física y química Alumnos
															Asambleas de Departamento	Departamento Física y Química
ETAPA 3 Celebración del mini-congreso															Celebración del mini-congreso	Departamento de Física y Química Alumnos
ETAPA 4 Evaluación				C		C		C		C			F		Evaluación de los alumnos (C=continúa; F=final)	Departamento Física y Química
					C			C			C		F		Evaluación del proyecto (C=continúa; F=final)	Equipo de innovación Departamento Física y Química

6.7 Materiales y recursos

Para que los alumnos puedan recabar información y realizar sus pósteres, vídeos y experimentos tendrán a su disposición:

- Aula de informática con conexión a internet
- Ordenadores portátiles con conexión a internet
- Laboratorio de química: dispondrá de todo lo necesario para que los alumnos realicen los experimentos del elemento químico elegido, de no ser así, estos, podrán solicitar lo que necesiten a los profesores de física y química los cuales le remitirán la petición al coordinador del proyecto.
- Biblioteca de centro: dispone de una sección de ciencias que cuenta con numerosos libros de química para su consulta.

Para la celebración del Mini-congreso (semana 12) se necesitará un lugar amplio, preparado informáticamente y con la última tecnología, el lugar elegido será el auditorio del centro. En la sala deberá haber:

- Proyector
- Ordenador
- Conexión a internet
- Atril
- Micrófono
- Puntero láser

6.8 Evaluación

Es uno de los puntos clave y fundamentales de un proyecto de innovación, a través de ella se pueden determinar los puntos débiles del proyecto, así como los aspectos más importantes a destacar del desarrollo de este. Es de vital importancia que el proceso de evaluación sea crítico y objetivo. La evaluación consta, al menos, de tres pasos imprescindibles:

- Planificar la evaluación
- Realizar la evaluación
- Utilizar y analizar los resultados de la misma para una posible mejora del PIE.

Se van a llevar a cabo evaluaciones continuas tanto del PIE como de los alumnos durante 12 semanas y se realizará una evaluación final de ambos en

semana 13, en la **Tabla 3** podemos observar, a modo resumen, en qué va a consistir tanto la evaluación del proyecto por un lado como la de los alumnos por otro, ya que esta actividad de innovación educativa supone un porcentaje de la nota de la asignatura de física y química.

Tabla 3. Evaluación Proyecto

	Fase Evaluación	Instrumentos	Indicadores
EVALUACIÓN ALUMNOS	Continua	Puestas en común: Seguimiento del trabajo de los alumnos	Medición de la implicación de los alumnos en el PIE.
	Final	Rúbrica	Medición de la actitud, participación, consecución del trabajo, exposición, etc.
EVALUACIÓN PROYECTO	Continua	Asambleas de equipo	Medición de los progresos, carencias, defectos... del PIE.
	Final	Google forms	Medición del cumplimiento de objetivos, de la explicación de las actividades, de la adaptación curricular, etc.

6.8.1 Evaluación de los alumnos

Se tendrán en cuenta los criterios de evaluación establecidos y diseñados para la asignatura de física y química. Y siguiendo este criterio se plantean dos tipos de evaluación:

- Evaluación continua (15%): a través de puestas en común con los alumnos que tendrán lugar quincenalmente, desde la presentación del proyecto a estos. Se realizará el seguimiento del trabajo y la implicación de los alumnos en las tareas.
- Evaluación final (85%) se llevará a cabo mediante una rúbrica (**Tabla 4**) diseñada específicamente para ello. La rúbrica está compuesta por 5 bloques:
 - Participación en el equipo: valora la implicación personal de cada miembro en la realización del trabajo. En este apartado se realiza una valoración de cada miembro del grupo por el reto de sus compañeros en una escala del 1 al 10, supone un 10% de la nota, esta nota o valoración será proporcionada de manera individual al

profesor de física y química tras la celebración del Mini-congreso, concretamente en la semana 13.

- Actitud: implica una evaluación continua por parte del profesor mediante técnicas de observación, que tendrá en cuenta el trabajo en grupo durante las horas de clase y las tutorías. Contará un 10% de la nota.
- Póster: en la presentación del póster se valoran dos apartados, uno que engloba la escritura, la presentación y la ortografía y otro que se centra en los contenidos. Cada apartado se valorará con un máximo de 1 punto, siendo el total de este bloque el 20% de la nota.
- Vídeo: el vídeo también supone el 20% de la nota final, se evalúa el desarrollo del vídeo, así como los contenidos, en dos bloques, que pueden suponer como máximo 1 punto cada uno de ellos.
- Exposición oral: con un máximo de 2,5 puntos, valora por un lado la presentación y la defensa hasta 2 puntos y el diseño hasta 0,5 puntos. Se evalúa la fluidez a la hora de explicar los conceptos y la resolución de dudas del profesor o compañeros, si las hubiera. Supone un 25% de la nota.

Tabla 4. Rúbrica evaluación alumnos

			Puntuación máxima	Insuficiente (0-0,5)	Buena (0,3-1)	Excelente (0,5-2)
Participación en el equipo	10%	Nota individual	1 punto	Valoración de cada miembro del grupo por el resto de sus compañeros (escala del 1 al 10)		
Actitud	10%	Nota individual	1 punto	Poco interés. No realiza trabajo cooperativo. No participa en las puestas en común.	Trabajo cooperativo insuficiente. Consulta al docente sólo al final del proceso.	Muestra interés durante todo el proceso. Ha trabajado activamente y junto a sus compañeros.
Póster	20%	Estructura Presentación y Ortografía	1 punto	La estructura no se corresponde con la solicitada. La presentación o la ortografía no cumplen con un mínimo de calidad.	Se cumple parcialmente la estructura. Presentación y ortografía mejorables.	La estructura se cumple en su totalidad. Cuida la presentación. Buena ortografía.
		Contenido	1 punto	No recoge el contenido trabajado de forma correcta.	Recoge la esencia del contenido pero con confusión, no resulta fácil entenderlo.	Muestra el contenido aprendido de una manera clara y entendible para todos.
Vídeo	20%	Desarrollo	1 punto	No sigue las pautas establecidas.	Vídeo insuficiente y con falta de contenidos.	Vídeo completo y con todos los detalles requeridos.
		Experimento	1 punto	No sigue las pautas y no conseguido.	Realizado pero no conseguido	Realizado y conseguido
Exposición oral	5%	Diseño	0,5 puntos	Sencillo y básico	Con imágenes y contenidos desarrollados.	Imágenes, esquemas y contenidos que captan la atención.
	20%	Presentación y Defensa	2 puntos	No es claro en su explicación. No resuelve dudas. Pobre contacto visual y mala expresión corporal	Se expresa con claridad usando nuevos términos. Facilita la comprensión en ocasiones. Resuelve alguna duda.	Se expresa con claridad y usa los términos aprendidos, facilitando la comprensión con explicaciones. No habla de memoria. Resuelve dudas. Contacto visual.

6.8.2 Evaluación del proyecto

De forma paralela a la evaluación de los alumnos se llevará a cabo la evaluación del proyecto también mediante dos tipos de evaluación:

- Evaluación continua: por medio de las reuniones llevadas a cabo por el equipo de innovación y el coordinador del proyecto, se medirán los progresos, los defectos, las carencias, etc. que se van observando y experimentando durante la organización del mini-congreso.
- Evaluación final: el proyecto se evaluará por medio de un cuestionario creado a partir de *Google Forms*. Se les enviará a todos los miembros del equipo educativo: equipo de innovación y departamento de física y química. El cuestionario será diseñado por el coordinador del proyecto. Se realizarán preguntas sobre diversos aspectos del proyecto a lo largo de las diferentes etapas y fases.

- Etapa 1: Implantación y puesta en marcha del proyecto:

- ✓ *Fase 2: Reunión departamento de física y química:*

La evaluación de esta etapa incluirá cuestiones referentes a la preparación del proyecto, cumplimiento de objetivos, contenidos, organización del proyecto...

- ✓ *Fase 3: Presentación del proyecto a los alumnos:*

Las preguntas referentes a esta fase indagan a cerca de cuestiones relacionadas con la claridad de la explicación del proyecto a los alumnos, la elaboración de un cronograma detallado, completo entendible y factible para ellos, la explicación de lo que se requiere como producto final, etc.

- Etapa 2: Desarrollo del proyecto:

Se incluirán preguntas divididas en tres bloques:

- ✓ Desarrollo cognitivo: las preguntas versarán a cerca del nivel de dificultad que requiere la realización del trabajo y si es o no acorde con el curso y la edad de los alumnos.
- ✓ Trabajo cooperativo: el diseño del PIE persigue el aprendizaje cooperativo, por lo tanto e incluirán preguntas acerca de la consecución de esta cooperación, de las oportunidades de interacción, etc.

- ✓ Socialización: este bloque se refiere a si, durante el proyecto se les da la oportunidad de interacción a agentes externos, en el caso concreto de este PIE, serían los ponentes del Mini-congreso.

- Etapa 3: Celebración del Mini-congreso

Las cuestiones referidas a esta etapa serán a cerca de la consecución de los objetivos planteados con el PIE, a la aceptación por parte de los alumnos, a la organización e infraestructura del día del Mini-congreso, al cumplimiento de los horarios durante la celebración de la actividad, etc.

- Etapa 4: Evaluación

Engloba preguntas referentes a la evaluación que se debería llevar a cabo desde que se implanta el PIE, la evaluación de los alumnos y la evaluación continua del proyecto.

En la **Imagen 1** podemos ver un ejemplo del cuestionario que se enviará al equipo educativo para la evaluación final del proyecto.

Evaluación Proyecto Innovación Educativa

Evaluación del I Mini-Congreso de Física y Química

Los objetivos de aprendizaje están claramente definidos

1 2 3 4 5

Nada ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Totalmente

Los objetivos y contenidos se adaptan al currículo oficial

1 2 3 4 5

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

El producto final del proyecto está relacionado con los objetivos, contenidos y criterios de evaluación

1 2 3 4 5

Nada ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Totalmente

Hay relación entre las actividades del proyecto y las competencias que deben adquirir los estudiantes

1 2 3 4 5

Nada ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Totalmente

Imagen 1. Cuestionario evaluación final PIE.

La herramienta utilizada (*Google forms*) tiene muchas ventajas, una de ellas es la visualización gráfica de los resultados, una vez que el equipo directivo ha completado los cuestionarios (**Imagen 2 e Imagen 3**).

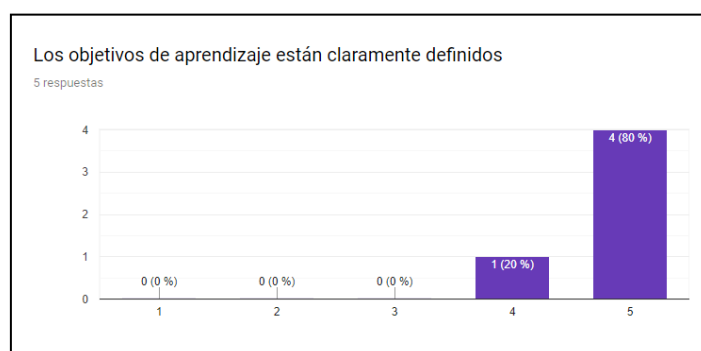


Imagen 2. Gráfica resultados Google Forms

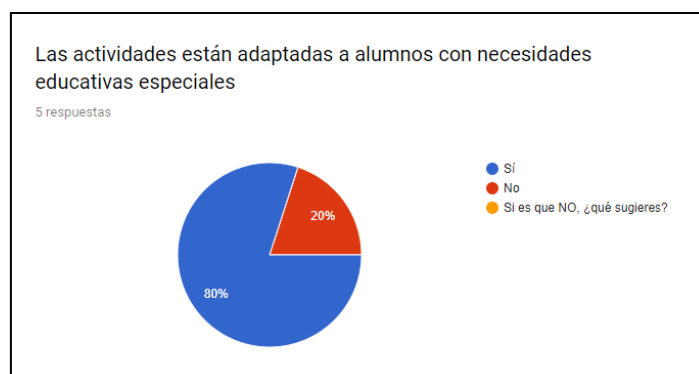


Imagen 2. Gráfica resultados Google Forms.

6.9 Presupuesto

El presupuesto calculado será asumido por el centro. El centro dispone de impresoras, en estas se llevará a cabo la impresión de los carteles y los dípticos pero la impresión de los pósteres se realizará en una copistería externa debido al tamaño de estos.

Se incluye el material necesario para la realización de los experimentos que en la fecha de preparación de los experimentos para el congreso no estaría disponible en el laboratorio (se ha hecho una estimación con los materiales que usaron los alumnos en el mini-congreso que se realizó durante las prácticas del máster en el centro). El resto de material para la realización de dichos experimentos será proporcionado por el centro al disponer de él habitualmente.

La tabla 5 muestra la partida de gastos para la realización de PIE.

Tabla 5. Presupuesto I Mini-Congreso Física y Química.

Tipo de gasto	Descripción	Importe (€)
Materiales fungibles	Impresión de la cartelería (cartel y dípticos)	21 €
	Impresión de los posters	150 €
Materiales inventariables	Material para la realización de los experimentos	
	Aceite corporal	3 €
	Limaduras de hierro	14,90 €
	Imán	14,99 €
	Permanganato de potasio	2,88 €
	Fairy	1,86 €
	Agua oxigenada	1,60 €
	Acetato de sodio	3,80 €
	TOTAL	214 €

El presupuesto del PIE asciende a 214€.

7. DISCUSIÓN-REFLEXIÓN

A lo largo del TFM hemos recogido estudios que definen numerosas ventajas del aprendizaje activo así como del aprendizaje cooperativo en el aula. El diseño de actividades de este tipo usando estos tipos de metodologías genera en los alumnos motivación y propician en estos la adquisición de distintas habilidades y competencias. (Martí Parreño et al., 2015) y la mejora del rendimiento académico (Herralda Valverde & Baños Navarro, 2018).

La intención es que el proyecto tenga periodicidad anual y que el tema del Mini-congreso sea un tema de actualidad relacionado con la física y química. Uno de los objetivos clave es que el PIE planteado sea sostenible en el tiempo, el carácter y el número de las actividades propuestas, aunque, llevarán su tiempo de preparación al ser la primera edición, se cree que se irán solventando sin problema por lo que se espera que no haya problema en el diseño de posteriores ediciones. El presupuesto empleado para la celebración del Mini-congreso no es elevado, teniendo en cuenta la partida de gastos que el colegio tiene asignada para este tipo de proyectos.

La ventaja principal del proyecto, tanto para docentes como para alumnos es la celebración del Mini-congreso en sí, después de todo el esfuerzo empleado lograr organizar y llevar a cabo el proyecto es una gran recompensa y una inyección de autoestima. Se pueden destacar otras ventajas como son, el trabajo cooperativo y la interacción entre los alumnos, dotar al alumno de la capacidad de elaborar su propio aprendizaje a través del aprendizaje activo, el interés, la implicación y motivación en y por el proyecto para conseguir finalizar la tarea con éxito y en cuanto al centro educativo, posicionarse como un centro de referencia de proyectos de innovación educativa atractivos y útiles para los alumnos.

Los puntos débiles del PIE que encuentro son la costosa puesta en marcha del proyecto en su primera edición, la posibilidad de que haya alumnos que se queden en la sombra y no colaboren todo lo necesario con sus compañeros y que el tiempo empleado para realizar la actividad de la elaboración de los pósteres y videos de los experimentos quizá sea demasiado largo.

Por lo tanto considero que la instauración de este proyecto en el centro anualmente es viable en todos los sentidos, que favorece el trabajo en equipo y acerca la ciencia a los alumnos haciendo que estos sean divulgadores científicos, algo sumamente importante para dirigir a estos a la elección de profesiones de ciencias.

En el centro donde realicé mis prácticas del Máster, aprovechando el I Concurso “Apadrina un Elemento” propuesto por la UR, se propuso como proyecto de innovación I Mini-Congreso de Física y Química, en el que participarán alumnos de 4º ESO. Los alumnos dispusieron de varias sesiones durante la asignatura de física y química para la realización de los pósters por grupos y también debían realizar un vídeo en el que grabaran un experimento relacionado con el elemento que habían escogido. El Mini-congreso tuvo una aceptación increíble tanto a nivel de centro como a nivel del alumnado, al ser una actividad novedosa que interesó a gran parte del centro, aunque no tuviera que ver con el departamento de física y química. Durante el mini-congreso celebrado en el centro se observó que: Los alumnos mostraron implicación y por el proyecto, se les vio motivados durante las sesiones tanto en el aula como en el laboratorio y participativas tutorías que se llevaron a cabo sobre todo en relación como otras actividades que se habían realizado de esta asignatura, por lo que se puede decir que su motivación por la asignatura de física y química se vio incrementada. Ejercieron de investigadores noveles para la elaboración del trabajo, sintiéndose muchos de ellos atraídos por el mundo de la investigación y por las profesiones científicas. Fueron divulgadores científicos sintiéndose una parte fundamental del proceso. Por los buenos resultados obtenidos durante el mini-congreso y el cumplimiento de los objetivos que con él se propusieron, se decidió elegir este mismo proyecto pero mejorado y ampliado para el TFM. En el Anexo 1 se puede ver el cartel diseñado para la actividad. Y también se realizó un díptico con la presentación del Mini-congreso, fechas, plazos y horarios de la jornada (Anexo 2).

8. CONCLUSIONES

La innovación que se propone en este trabajo cumple con los requisitos para su adaptación al currículo de 4º de ESO permitiendo la enseñanza de otros contenidos, el nivel es adecuado para la edad y el nivel de madurez y desarrollo cognitivo es el oportuno, aun así, para alumnos de otros niveles, tanto superior como inferior podrían adaptarse las actividades o incluso si se llegara a celebrar a nivel de centro, establecer diferentes categorías. También es adecuado para alumnos con necesidades educativas especiales al favorecer a esto el trabajo en grupos heterogéneos.

Es necesario innovar en los centros educativos, motivar a los alumnos, hacer que de ellos surja la idea de investigar, de aprender, de conocer y que sean capaces de desarrollar habilidades y competencias relacionadas con su propio aprendizaje, para ello son clave, bajo mi punto de vista, las metodologías innovadoras en el aula. Este tipo de proyectos por todo lo que engloban e implican, enriquece al centro y el conocimiento de los alumnos.

Para posteriores ediciones puede proponerse que los que lleven a cabo las ponencias en el Mini-congreso, sean expertos en el tema ajenos al centro, o bien profesores de otros departamentos de ciencias, ya que pueden dar una visión diferente del tema, alumnos del mismo curso o de otros, haciendo que sean los propios alumnos los que realicen las ponencias y sobre todo, lo que enriquecería el proyecto de una manera sustancial sería la implicación en el PIE de un mayor número de alumnos, además de la participación de los alumnos de 4º de ESO podría extenderse a los alumnos de 3ºESO y bachillerato. Otro punto que se podría tratar en posteriores ediciones sería la asistencia de las familias al centro el día del Mini-congreso. Las familias cada vez parecen estar más preocupadas o en mayor grado del proceso de enseñanza-aprendizaje en el centro, por ello hacerles partícipes de este proceso y que puedan ver cómo sus hijos se desenvuelven y trabajan puede ser interesante y beneficioso tanto para ellos como para los alumnos.

9. REFERENCIAS

- Angelo, T. A., & Cross, K. P. (1993). Minute paper. Classroom assessment techniques: A handbook for college teachers, 148-153.
- Azorín Abellán, C. M. (2018). El método de aprendizaje cooperativo y su aplicación en las aulas. *Perfiles educativos*, 40(161), 181-194.
- Bacete, F. J. G., & Betoret, F. D. (2000). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. *Revista española de motivación y emoción*, 1(11), 55-65.
- Bará, J., Domingo, J., Valero, M. (2006). Técnicas de Aprendizaje Cooperativo. Paper presented at the Apuntes del taller organizado por la Unidad de Formación del Profesorado.
- Bonetto, V. A., & Calderon, L. L. (2014). La importancia de atender a la motivación en el aula.
- Cortés Fuentealba, S. (2005). El método de proyecto como experiencia de innovación en aula. *Geoenseñanza*, 10(1).
- Dorado, R. C., & Rivera, J. L. M. (2010). Enseñanza de las ciencias físicas a estudiantes de primaria y secundaria por medio de sencillos talleres científicos. *Latin-American Journal of Physics Education*, 4(2), 23.
- Herralda Valverde, R. I., & Baños Navarro, R. (2018). Revisión de experiencias de aprendizaje cooperativo en ciencias experimentales. *Revista de Educación*, 37(2), 157-170.
- Kurfiss, J. G. (1988). Critical Thinking: Theory, Research, Practice, and Possibilities. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 2, 1988: ERIC.
- MacGregor, J., Cooper, J. L., Smith, K. A., & Robinson, P. (2000). Strategies for Energizing Large Classes: From Small Groups to Learning Communities. The Jossey-Bass Higher and Adult Education Series: ERIC.
- Martí Parreño, J., Queiro Ameijeiras, C. M., Méndez Ibáñez, E., & Giménez Fita, E. (2015). El uso de la gamificación en la educación superior: el caso de Trade Ruler.
- Peyrás, S. D., Amo, M. T. M., Sánchez, A. G., Fernández, A. G., Cruz, A. M., Millán, M. M., & Moraga, Á. A. (2018). Usos de la evaluación mediante pasatiempos como estrategia de aprendizaje activo. *Revista de innovación y buenas prácticas docentes*(6), 29-38.
- Real Decreto 19/2015, de 12 de junio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se regulan determinados aspectos

sobre su organización así como la evaluación, promoción y titulación del alumnado de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

Reeve, J., Raven, A. M. L., & i Besora, M. V. (1994). Motivación y emoción: McGraw-Hill Madrid.

Rodríguez, J. O. (2006). La motivación, motor del aprendizaje. Revista Ciencias de la Salud, 4.

Salemi, M. K. (2002). An illustrated case for active learning. Southern Economic Journal, 721-731.

Solbes, J., Montserrat, R., & Más, C. F. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales(21), 91-117.

Soriano, M. M. (2001). La motivación, pilar básico de todo tipo de esfuerzo. Proyecto social: Revista de relaciones laborales(9), 163-184.

Vigotsky, L. (1978). Mente y sociedad. Cambridge: Mass Universidad de Harvard.

10. ANEXOS

Anexo 1

Cartel I Mini-Congreso de Física y Química



I MINI - CONGRESO FÍSICA Y QUÍMICA

Colegio Santa Teresa de Jesús – Calahorra

150 AÑOS DE LA TABLA PERIÓDICA

11 de abril de 2019

Proyecto de Innovación TFM. Máster Profesorado UR.

Especialidad: Física y Química

Dña Pérez Rodríguez

Anexo 2

Díptico I Mini-Congreso de Física y Química



Agradecimientos:
Colegio Santa Teresa de Jesús
Tatiana Gurrea Ruiz

I MINI - CONGRESO QUÍMICA
Colegio Santa Teresa de Jesús – Calahorra

150 AÑOS DE LA TABLA PERIÓDICA

11 de abril de 2019

Proyecto de Innovación TFM. Máster Profesorado UR.
Especialidad Física y Química
Elena Pérez Rodríguez

Contenido

Aprovechando el Concurso "Apadrina un Elemento" propuesto por la UR, se va a realizar en el Colegio Santa Teresa de Jesús de Calahorra el I Mini-Congreso de Química, en el que participarán alumnos de 4º ESO.



Inscripciones

Hasta el 29 de marzo 2019

Lugar de celebración

Auditorio Colegio Santa Teresa (Calahorra)

Programación

9 DE ABRIL
Fecha límite entrega de pósters

10 DE ABRIL
Exposición pósters. Colocación en el auditorio.

11 DE ABRIL
11:00-11:20
Ponencia: Elena Pérez Rodríguez (Ponencia en física y química)
150 aniversario de la Tabla Periódica

11:45-12:00
Ponencia: Tatiana Gurrea Ruiz (Ponencia titular física y química)
Elementos de la tabla periódica

12:00-14:30
Presentación proyecto multimedia y póster por parte de los alumnos. Duración máxima exposición: 15 minutos

Grupo 1: "Si no es sodio, no es Na": Sodio (Na)
Grupo 2: "Los creyentes": Hierro (Fe)
Grupo 3: "Es MaSuAr": Oxígeno (O)
Grupo 4: "Químicos en acción": Potasio (K)
Grupo 5: "Un clorito sano": Cloro (Cl)